

DOCKET NO.: 274211US2PCT

10/540249
JC17 Rec'd PCT/PTO 22 JUN 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masashi GOTOH, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/16160

INTERNATIONAL FILING DATE: December 17, 2003

FOR: METHOD OF MANUFACTURING ELECTRONIC PART AND ELECTRONIC PART

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY
Japan

APPLICATION NO
2002-371672

DAY/MONTH/YEAR
24 December 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/16160.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#2
PCT/JP03/16160

17.12.03

JP03/16160

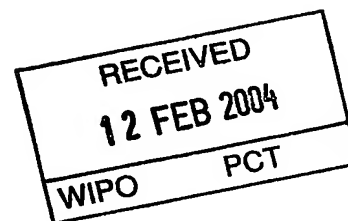
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月24日
Date of Application:

出願番号 特願2002-371672
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-371672]

出願人 TDK株式会社
Applicant(s):

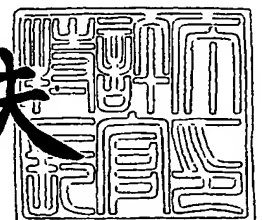


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3003913

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04608

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00
H05K 3/46

【発明の名称】 電子部品の製造方法、および電子部品

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 後藤 真史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 川崎 薫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 中野 睦子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 山本 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064447

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡部 正夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100085176

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 伸晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100106703

【弁理士】

【氏名又は名称】 産形 和央

【選任した代理人】

【識別番号】 100096943

【弁理士】

【氏名又は名称】 臼井 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100091889

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤野 育男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101498

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100096688

【弁理士】

【氏名又は名称】 本宮 照久

【選任した代理人】

【識別番号】 100102808

【弁理士】

【氏名又は名称】 高梨 憲通

【選任した代理人】

【識別番号】 100104352

【弁理士】

【氏名又は名称】 朝日 伸光

【選任した代理人】

【識別番号】 100107401

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 誠一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100106183

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉澤 弘司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013284

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品の製造方法、および電子部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第 1 の工程と、

絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第 2 の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 2】 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第 1 の工程と、

絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第 2 の工程と、

前記第 2 の工程にて形成した前記層の表面に前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための凹凸パターンを形成する第 3 の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 3】 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第 1 の工程と、

凹凸パターンを介してカバー層と密着した絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧するこ

とでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

前記第2の工程にて形成した前記層の表面からカバー層を化学反応によって除去し前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための前記凹凸パターンを露出させる第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂シート中にスペーサ機能を有する粒子を混在させ、前記第2の工程において前記柱状導体と前記カバー層との間に前記粒子を挟み込むことで前記柱状導体の上面に薄膜絶縁層を形成し、前記第3の工程で前記凹凸パターンを露出させた後、前記薄膜絶縁層を除去することを特徴とする請求項3に記載の電子部品の製造方法。

【請求項5】 前記薄膜絶縁層の厚みは、1～15 μm の間であることを特徴とする請求項4に記載の電子部品の製造方法。

【請求項6】 前記柱状導体はめっき処理によって形成されることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の電子部品の製造方法。

【請求項7】 配線パターンとこの配線パターンを覆う絶縁層とを少なくとも厚み方向に複数配置した電子部品であって、前記絶縁層を挟んで位置する配線パターン間を、その内部が密に形成された柱状導体で接続するとともに、各絶縁層の高さを、前記柱状導体の高さに倣わせるようにしたことを特徴とする電子部品。

【請求項8】 前記柱状導体は、めっき工法により形成されることを特徴とする請求項7に記載の電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品の製造方法および電子部品に係り、特に積層対象となる層間の電氣的接合に柱状導体を用いるようにした電子部品の製造方法および電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、配線パターンを絶縁層上に形成するとともにこれら配線パターンを厚み方向に積層させ多層構造にした電子部品およびプリント配線基板が知られている。

【0003】

そして同構造を形成するための製造方法が種々提案・開示されている。図6は、電子部品の従来における各層毎の製造方法を示した工程説明図である。

【0004】

同図(1)では、絶縁層1の表面に、レーザを照射し穴あけを行う。そしてレーザ加工によって穴2を形成した後、当該穴2に導電ペーストを充填したり、あるいはめっきによって前記穴2の内側に膜や柱状の導体部を形成するものである。

【0005】

同図(2)においては、あらかじめ形成された絶縁層3の表面にめっきやエッチングによって導体部4を形成する。そしてこれらの工程によって前記導体部4を形成した後は、この導体部4の表面に絶縁樹脂5をスピコートによって塗布している(例えば、特許文献1参照。)

【0006】

その他の方法では、基板の配線上に導電ペーストによるバンプを形成した後、層間接続絶縁材と金属層を配置して、プレスによりバンプを成型樹脂内に貫通させ、前記バンプを金属層と導通接続させるものが知られている(例えば、特許文献2参照。)

【0007】

さらに炭酸ガスレーザ等により貫通孔を形成し、この貫通孔内に、金、銀、銅、アルミニウム等の低抵抗金属の粉末を含有するペーストを充填することによりバイアホール導体を形成するものが開示されている(例えば、特許文献3参照。)

【0008】

また層間接続用導体ポストの周囲に樹脂を塗布し、表面にエメリーペーパー状の適度な荒れをもつ離型フィルムを介して樹脂をプレスして絶縁層を形成するものが開示されている（例えば、特許文献4参照。）。

【0009】**【特許文献1】**

特開平10-22636号公報（【0010】）

【0010】**【特許文献2】**

特開2002-137328号公報（【0005】）

【0011】**【特許文献3】**

特開2002-134881号公報（【0037】）

【0012】**【特許文献4】**

特公平6-57455号公報（【請求項1】）

【0013】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで多層構造を備えた電子部品では、更なる高密度化および高機能化を達成する目的から、前記電子部品の内部に素子等を組み込むことも検討されている。ここで積層方向に重なる配線パターン間に受動部品などの素子を形成しようとする、前記配線パターン間の距離が前記素子の特性を決定する重要な要素になる。このため素子の特性安定の目的から、前記配線パターン間の距離、すなわち前記電子部品の各層における厚みを確実に制御することができる電子部品の製造方法が望まれていた。

【0014】

しかし上述した図6（1）における製造方法では、絶縁層1にレーザ加工にて穴あけを行い、穴2の内側に単に導体部を形成するだけであり、層全体の厚みを管理するものではなかった。

【0015】

また同図（２）における製造方法では、スピコートにより樹脂を塗布し導体部を覆うように絶縁樹脂層を形成するが、導体部４の有無によって前記絶縁樹脂の表面にうねりが生じてしまい、層全体の厚みを均一に設定することが困難であった。

【0016】

また基板の配線上に導電ペーストによるバンプを形成した後、プレスによりバンプを成型樹脂内に貫通させる方法においても、層全体の厚みを制御する方法は開示されていなかった。さらに特開 2002-134881 号公報においても、ペーストの充填によってバイアホール導体を形成するだけであり、層全体の厚みを制御するものではなかった。

【0017】

特公平 6-57455 号公報においては、プレス工程を終了させた後、離型フィルムを絶縁層の表面から離反させる必要があるが、この離反作業によって、絶縁層の表面に外力が作用し、絶縁層の表面に変形等が生じてしまうおそれがあった。そして同図（２）と同様、樹脂を塗布し導体部を覆うことから、絶縁樹脂の表面にうねりが生じてしまい、層全体の厚みを均一に設定することが困難になるおそれがあった。

【0018】

ところで電子部品の一般的な製造方法では、絶縁層の表面を粗化させ配線パターンを形成する銅箔との密着性を向上させることが一般的に行われている。しかし絶縁層を形成するための樹脂によっては化学的に安定であり薬品を用いた粗化処理が困難なものも知られている。このためこのような化学的に安定した樹脂を用いるようにしても配線層との接合強度が確実に確保できるような製造方法が望まれていた。

【0019】

本発明は、上記従来の問題点に着目し、絶縁層の厚みを均一にできることを第 1 の目的とし、さらに外力作用による変形や、樹脂の種類に左右されることなく確実に粗化処理を行うことを第 2 の目的とする電子部品の製造方法および同製造方法を用いて製造された電子部品を提供する。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明は、配線パターンと柱状導体とを形成した後、これらの上方から前記柱状導体をストッパとして絶縁シートを押し当てるようにすれば、シート部材の厚みは、柱状導体の高さに対応するので、凹凸（うねり）が最小限に抑えられた均一な厚みを持つ層を形成することができるという知見に基づいてなされたものである。

【0021】

すなわち本発明に係る電子部品の製造方法は、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、

絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いる手順とした。

【0022】

さらに詳細には、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、

絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

前記第2の工程にて形成した前記層の表面に前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための凹凸パターンを形成する第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いる手順とした。

【0023】

具体的には、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、

前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、

凹凸パターンを介してカバー層と密着した絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程と、

前記第2の工程にて形成した前記層の表面からカバー層を化学反応によって除去し前記配線パターンと前記柱状導体との密着強度を増大させるための前記凹凸パターンを露出させる第3の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いる手順とした。

【0024】

ここで前記樹脂シート中にスペーサ機能を有する粒子を混在させ、前記第2の工程において前記柱状導体と前記カバー層との間に前記粒子を挟み込むことで前記柱状導体の上面に薄膜絶縁層を形成し、前記第3の工程で前記凹凸パターンを露出させた後、前記薄膜絶縁層を除去することが望ましく、さらに前記薄膜絶縁層の厚みは、1～15 μm の間であることが好ましい。また前記柱状導体はめっき処理によって形成されることが望ましい。

【0025】

また本発明に係る電子部品は、配線パターンとこの配線パターンを覆う絶縁層とを少なくとも厚み方向に複数配置した電子部品であって、前記絶縁層を挟んで位置する配線パターン間を、その内部が密に形成された柱状導体で接続するとともに、各絶縁層の高さを、前記柱状導体の高さに倣わせるよう構成した。そして前記柱状導体は、めっき工法により形成されることが望ましい。

【0026】

上記構成によれば、配線パターンと柱状導体とを形成した後、絶縁シートをこれら配線パターンと柱状導体の上方より貼り合わせる。そして絶縁シートを貼り

合わせた後、当該絶縁シートを外方より加圧していけば、柱状導体は絶縁シートの内部へと入り込んでいく。そしてこの加圧の継続により絶縁シートの内部に柱状導体を取り込まれていくと、当該柱状導体の頭部が絶縁シートの加圧側に接触する。このように柱状導体の頭部が絶縁シートの加圧側と接触した位置で絶縁シートの加圧を停止させれば、柱状導体がストッパの役割をなし、絶縁シート（すなわち絶縁層）の厚みは柱状導体の高さに倣い一定の層厚を確保することができるのである。なお柱状導体の頭部が絶縁シートの加圧側と接触しても、これらは完全に接触することはなく、その間に絶縁シートの膜が若干介在していることはいうまでもない。また絶縁シートには熱可塑性絶縁シートや硬化を中間段階でストップさせたBステージ状態の熱硬化性絶縁シートを用いることが望ましい。このような樹脂では、その内部に柱状導体を容易に取り込むことが可能である。

【0027】

ところで上記の作業を行った後、次工程として絶縁層の表面に凹凸パターンとなる微細凹凸を形成すれば、前記絶縁層の上層に形成される配線パターンに対し、パターン厚み方向やパターン延長方向における接合強度を向上させることが可能になる。具体的には、あらかじめその表面に凹凸が形成されたスタンプを前記絶縁層の表面に接離させることで前記スタンプ側の凹凸を前記絶縁層の表面に転写させたり、あるいはレーザ加工機によって絶縁層の表面に非接触で凹凸表面を形成するなどの手法を用いるようにすればよい。

【0028】

また上記構成に限定されることもなく、凹凸パターンを介してカバー層と密着した絶縁シートを用いるようにすれば、上述した工程を完了させた後、カバー層を除去することで、絶縁シートの表面に凹凸パターンを露出させることが可能になる。なお凹凸パターンは、化学反応によって露出されることから当該凹凸パターンには機械的な力（いわゆる外力）加わず、変形等が発生するのを防止することができる。そして前記カバー層の化学反応による除去方法については、エッチングやその他の方法を適用すればよい。

【0029】

ところで上述した絶縁シートの内部にスペーサ機能を有する粒子を混在させれ

ば、ストッパとなる柱状導体の頭部まで絶縁シートを加圧した際、前記粒子が柱状導体の頭部と絶縁シートの加圧側との間に挟まれ、柱状導体の頭部上方に粒径によって設定される一定厚みの膜、すなわち薄膜絶縁層を形成することができる。このため絶縁シートを貼り合わせた後は、柱状導体の頭部が表面に露出することなく一様に薄膜絶縁層が形成され、以降の工程において前記絶縁層に対する均一な処理を行うことが可能になる（柱状導体の頭部がエッチング等の処理で損傷するのを防止することができる。また絶縁層を薄膜で形成することで、その後の薄膜絶縁層を除去する作業が容易になる。）。

【0030】

なお柱状導体における頭部の保護と、薄膜絶縁層の除去を容易性とを両立させる見地から、薄膜絶縁層の厚みを $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の間に設定することが望ましい。そして薄膜絶縁層の厚みを $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の間に設定するためには、前記粒子の粒径を調整すればよい（なお頭部保護と除去容易性を両立させることが目的であるので、使用する絶縁樹脂の特性によっては、必ずしも上記範囲に限定されるものではない。）。

【0031】

そして柱状導体の頭部上方に形成される膜の厚みを $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の間に設定すれば、エッチング等の後工程がなされても柱状導体の頭部を十分に保護することができるとともに、ブラスト処理等によって、柱状導体における頭部上方の膜を容易に除去することができ、双方の特性を満足させることが可能になる。

【0032】

また柱状導体をめっき工法によって形成すれば、樹脂を含有する導電ペーストを前記形成枠内に埋め込む方法などと比較して、前記柱状導体の形成枠内に密な状態で導体を析出させることができる。ゆえに基板内部が発熱した場合、発生熱は柱状導体内を伝熱して外部へと放熱されるが、前記めっき工法によって形成された柱状導体は導体密度が高いので伝熱特性に優れる。このためより多くの発生熱を基板外部に放熱させることができ、基板内温度が上昇するのを防止することが可能になる。また導体密度が向上することによって低抵抗率が達成されることはいうまでもない。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る電子部品の製造方法、および電子部品について好適な具体的実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0034】

図1は、本実施の形態に係る電子部品の断面拡大図である。

【0035】

同図に示すように、本実施の形態に係る多層プリント基板の製造方法を用いて製造された電子部品10では、複数の配線パターン12A、12Bが厚み方向に重ねられている（本実施の形態では2段）。そしてこれら配線パターン12A、12Bの間には絶縁層14が介在しており、配線パターン間の絶縁作用をなすとともに、これら配線パターン間の距離を一定に保つようにしている。また前記配線パターン12Aからは絶縁層14を貫通するように層間接続部となる柱状導体16（いわゆるポスト）が垂直に立ち上がっており、配線パターン12Bと接続することで、配線パターン同士の電氣的接続を行うようにしている。

【0036】

このような本実施の形態に係る製造方法を用いた電子部品10では、各絶縁層14における層厚みが均一で且つ各絶縁層14間における厚みのばらつきも最小限に抑えられた形態となっている。

【0037】

また同電子部品10においては、各絶縁層14の表面に凹凸パターンが形成されており、前記絶縁層14の表面に形成される各配線パターンとの接合強度を向上することが可能になっている。さらに前記柱状導体16は、その内部が密に形成されていることから伝熱特性が良好となり、例えば、配線パターン等に発熱があった場合でも、発生した熱を前記柱状導体16を介して装置外方へと放熱させることが可能になり、装置内部の温度の上昇を防ぐことができるのである。

【0038】

このように構成された電子部品10の製造方法について以下に説明を行う。

【0039】

本実施の形態に係る製造方法を適用して積層方向に層を形成するには、まず図 2 (1) に示すように配線パターンがすでに下層側に形成された電子部品 10 の表面 18 に、めっき工法に使用するための給電膜を形成する (図示せず)。そして前記給電膜の形成後は、レジストとなるドライフィルムの貼り合わせや、前記レジストへの露光や、めっき工程等によって表面 18 上に配線パターン 12 A を形成する。この配線パターン 12 A を形成した状態を同図 (2) に示す。そして配線パターン 12 A を形成した後は、同様にドライフィルムの貼り合わせ、当該ドライフィルムへの露光、めっき工程等を行い前記配線パターン 12 A の上方に柱状導体 16 を形成すればよい。柱状導体 16 を形成した状態を同図 (3) に示す。なお本実施の形態では、配線パターン 12 A の上方に柱状導体 16 を形成する旨の説明を行ったがこれに限定されることもなく、例えば同図 (3) 中の右側に示されるように、配線パターン 12 A を形成せずに直に柱状導体 16 を形成するようにすればよい。このような手順を用いれば、表面 12 からほぼ垂直に立ち上がるとともにその内部が密である柱状導体 16 を形成することができる。

【0040】

そして表面 18 に配線パターン 12 A および柱状導体 16 とを形成した後は、図 3 (1) に示すように、柱状導体 16 の上方から熱可塑性絶縁シートや B ステージ状態の熱硬化性絶縁シートとなる樹脂 22 付き銅箔 24 を図中、矢印 26 の方向に沿って降下させる。なお、前記樹脂 22 は熱可塑性樹脂であるポリオレフィン、フッ素系樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイドや、熱硬化性樹脂である不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ系樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、フェノール樹脂、ポリフェニレンオキサイド、ポリビニルベンジルエーテルなどの化合物を用いることが望ましく、その内部にはスペーサ機能を有し、薄膜絶縁層の厚みを $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の間に設定するだけの粒子径を備えたフィラーが含まれている。

【0041】

フィラーに誘電体セラミックス材料を用いると、絶縁層の誘電特性を高誘電率かつ低誘電損失など使用目的に応じて調節出来る。ここで用いられる誘電体セラミックス材料は特に限定されるものではないが比誘電率 (ϵ_r) が 10 以上が望

ましく、さらに望ましくは30以上であり、誘電正接 ($\tan \delta$) が0.005以下のものが良い。このようなものとしてはたとえば、チタン-バリウム-ネオジウム系セラミックス、鉛-カルシウム系セラミックス、二酸化チタン系セラミックス、チタン酸バリウム系セラミックス、チタン酸鉛系セラミックス、チタン酸ストロンチウム系セラミックス、チタン酸カルシウム系セラミックス、チタン酸ビスマス系セラミックス、チタン酸マグネシウム系セラミックス、ジルコン酸鉛系セラミックスなどが挙げられる。さらに、 CaWO_4 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Mg}, \text{Nb})\text{O}_3$ 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Mg}, \text{Ta})\text{O}_3$ 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Co}, \text{Mg}, \text{Nb})\text{O}_3$ 系セラミックス、 $\text{Ba}(\text{Co}, \text{Mg}, \text{Ta})\text{O}_3$ 系セラミックスなども挙げられる。これらは、単独または2種類以上を混合してもよい。

【0042】

またBステージシートとは、熱硬化性樹脂の硬化を中間段階でストップさせたもので、さらに加熱すると一度溶融し、完全に硬化に至るものである。なお、加熱を加える場合の温度は、樹脂の溶融点や軟化点以上にすることがより望ましい。さらに銅箔24において樹脂22が形成される反対側には、図示しないが樹脂22付き銅箔24を押圧するための加圧手段が設けられており、さらに減圧環境下で電子部品10に対し樹脂22付き銅箔24を加熱しながら押付可能にしている（いわゆる真空下での熱プレスを行う）。

【0043】

そして樹脂22付き銅箔24を矢印26の方向に沿って降下させていくと、樹脂22付き銅箔24が柱状導体16に接触し始め、さらに降下が進行すると柱状導体16に押圧された樹脂22が矢印28の方向に移動するとともに、前記柱状導体16が樹脂22の内部へと入り込んでいく。この状態を同図(2)に示す。そして前記柱状導体16を樹脂22の内部へと入り込ませた後も、さらに樹脂22付き銅箔24を降下させていくと、柱状導体16が樹脂22の内部にさらに入り込んでいき、同図(3)に示すように前記柱状導体16が前記フィラーを介して銅箔24に接触する。また同図(3)の要部拡大図を図4に示す（フィラー31）。

【0044】

このように柱状導体16の頂上が銅箔24に接触すると、前記柱状導体16がストッパの役割を果たし加圧手段からの押圧力を受け止め、当該加圧手段の降下を停止させる。ここで加圧手段は降下が停止すると、これを検知して銅箔24が柱状導体16に接触したものと判断し降下動作を終了させ、樹脂22が硬化するまで柱状導体16の頂上と銅箔24とが接触した状態を保持する。そして樹脂22が硬化し、当該樹脂22が柱状導体16の周面を取り巻く絶縁層14となった後は、加圧手段を上方へと待避させ、さらにその後、化学反応となるエッチングにより絶縁層14から銅箔24を除去する。

【0045】

そして図5(1)に示すように銅箔24を絶縁層14から化学反応となるエッチングによって除去すれば、絶縁層14に凹凸パターンが形成された(すなわち表面が粗化された)表面が露出する。ここで柱状導体16の頂上部は、フィラー31の粒子径によって設定された薄膜絶縁層が形成されているのでエッチング用の溶液によってダメージを負うのを防止することができる。なお柱状導体16の頂上部に位置する薄膜絶縁層に対し、エッチング工程終了後に前記頂上部の領域をターゲットとしてブラスト処理等を実施すれば前記薄膜絶縁層を容易に除去することかできる。

【0046】

このように一連の工程によって形成された絶縁層14の表面36には、凹凸パターンが形成された絶縁層領域と、柱状導体16の頂上部が露出した領域が存在する。このため上述した工程を繰り返していけば、同図(2)に示すように前記表面36のさらに上層に複数の新規の層を形成していくことが可能となり、図1に示すような積層構造からなる電子部品10を構成することができる。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法であって、前

記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程とを繰り返し行い、前記層の厚みを決定する前記柱状導体を前記層間接続部として用いるようにしたことから、凹凸を抑え電子部品の層厚みを確実に制御することができるとともに、樹脂の種類に左右されることなく確実に粗化処理を行うことができる。そして導体部の低抵抗率化と、放熱効果を向上させることも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態に係る電子部品の断面拡大図である。

【図2】

本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための略工程説明図である。

【図3】

本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための略工程説明図である。

【図4】

本実施の形態に係る電子部品の製造途中における要部拡大図である。

【図5】

本実施の形態に係る電子部品の製造方法を説明するための略工程説明図である。

【図6】

電子部品の従来における各層毎の製造方法を示した工程説明図である。

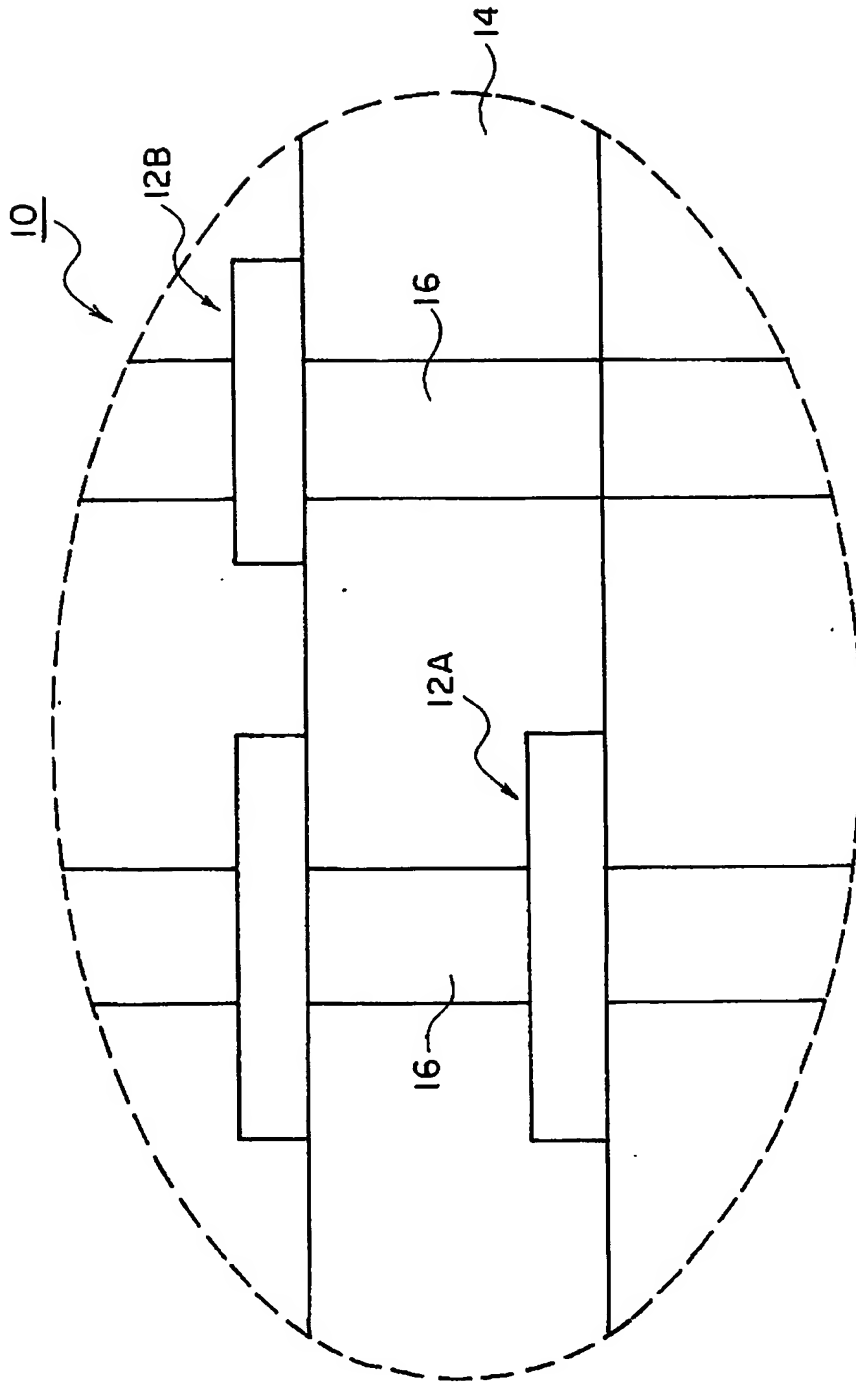
【符号の説明】

- 1 ……絶縁層
- 2 ……穴
- 3 ……絶縁層
- 4 ……導体部

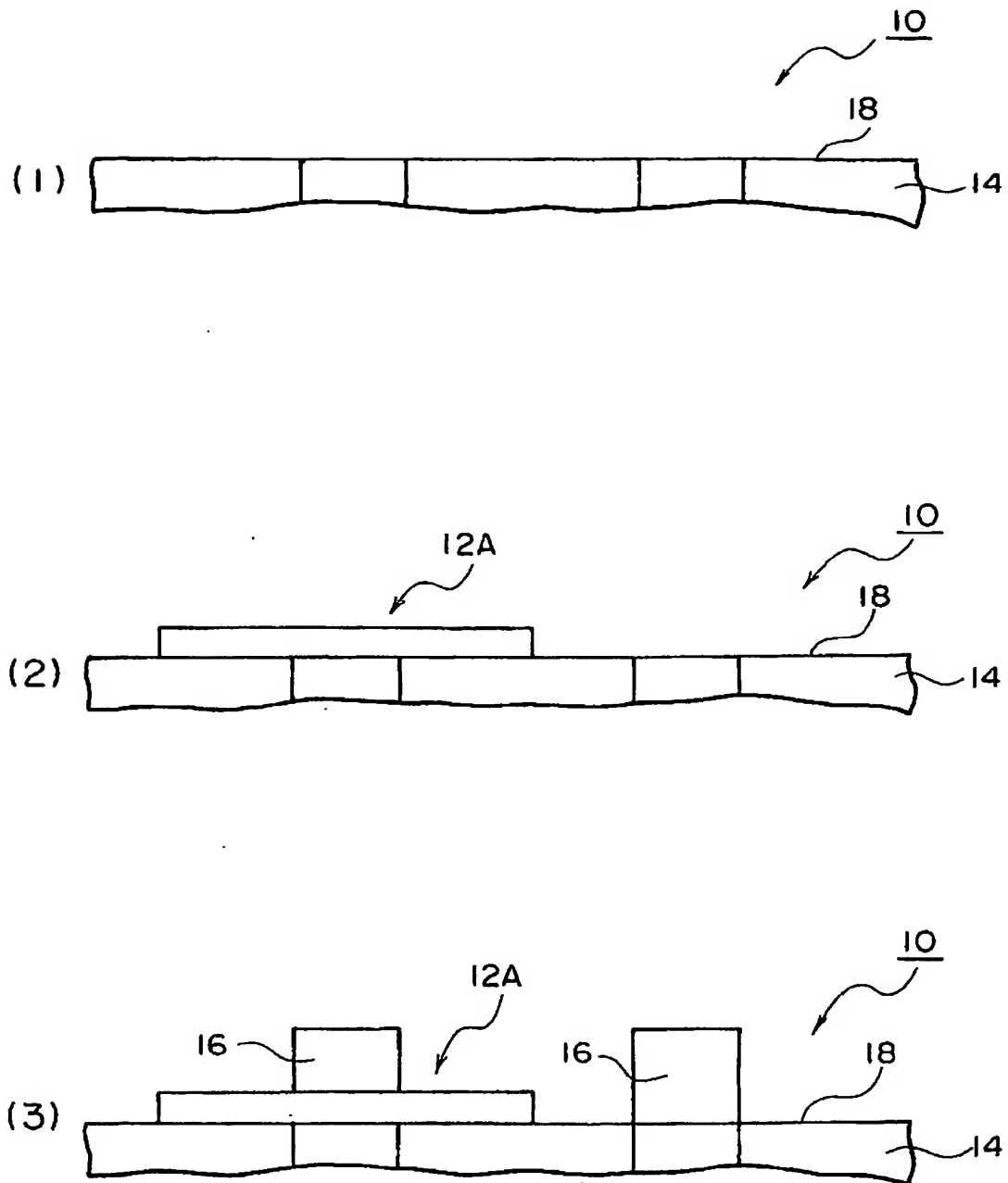
- 5絶縁樹脂
- 1 0電子部品
- 1 2 A配線パターン
- 1 2 B配線パターン
- 1 4絶縁層
- 1 6柱状導体
- 1 8表面
- 2 2樹脂
- 2 4銅箔
- 2 6矢印
- 2 8矢印
- 3 1ファイラー
- 3 6表面

【書類名】 図面

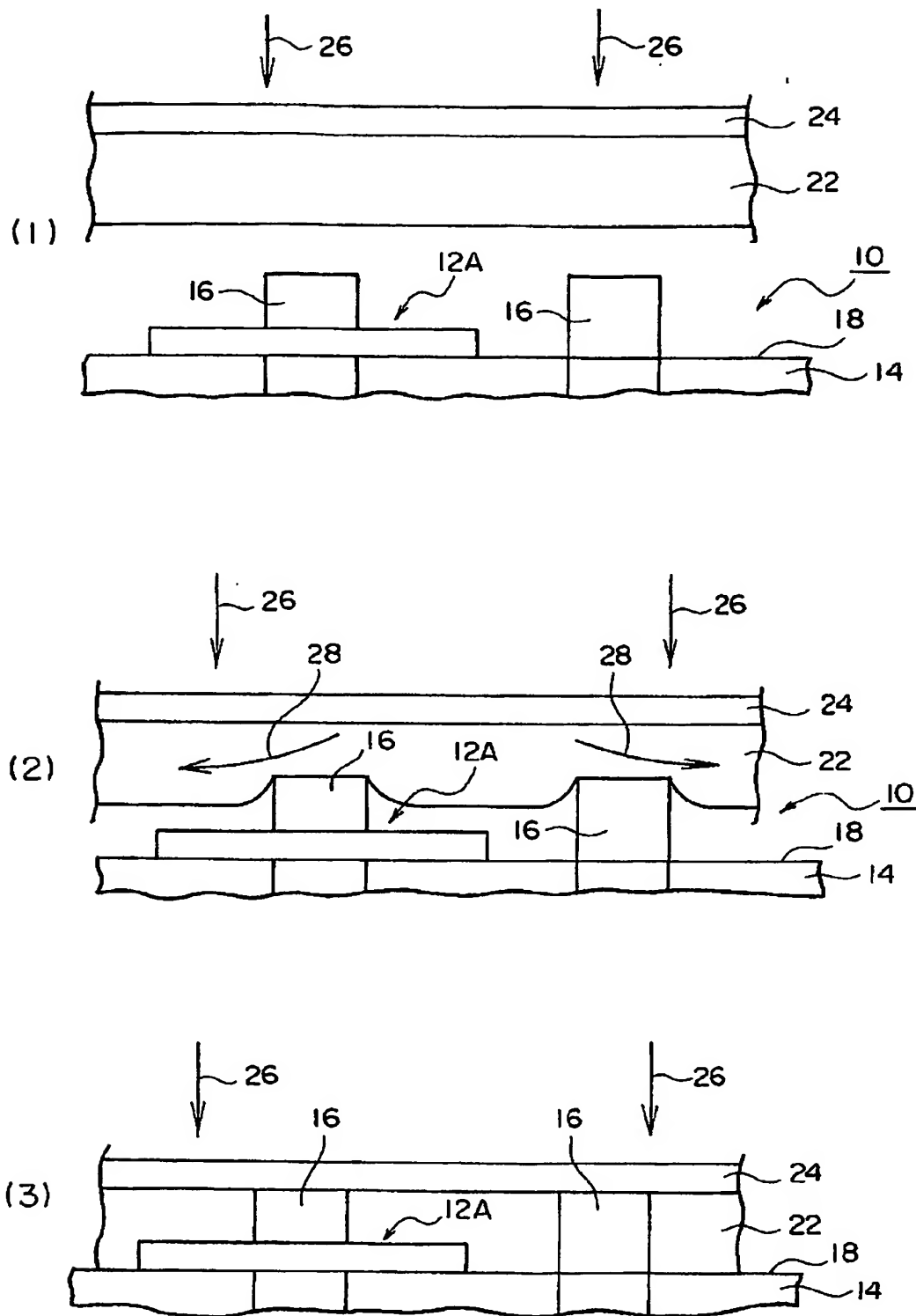
【図 1】



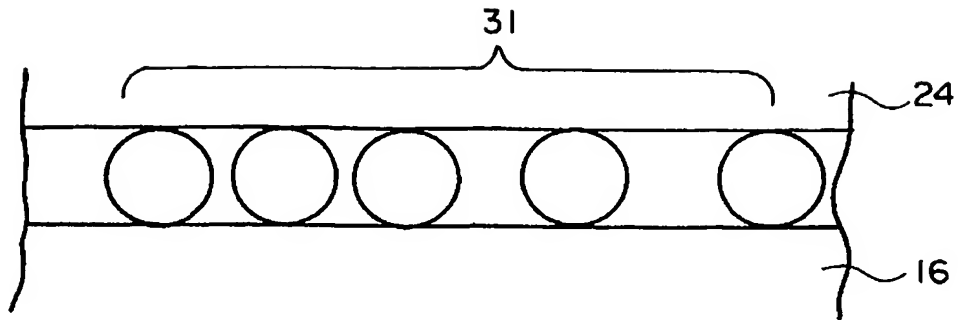
【図 2】



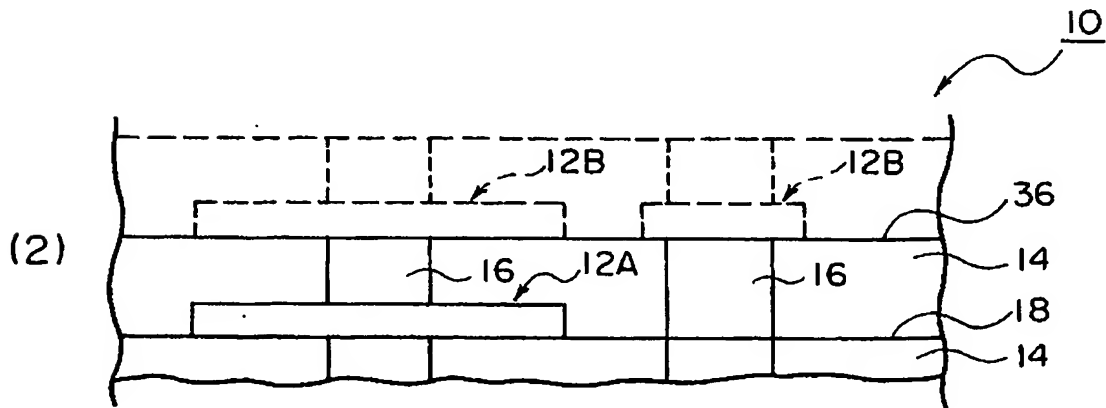
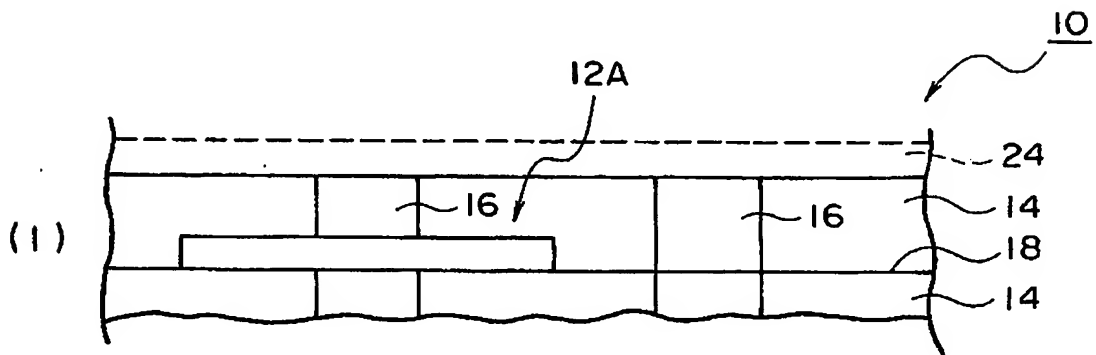
【図 3】



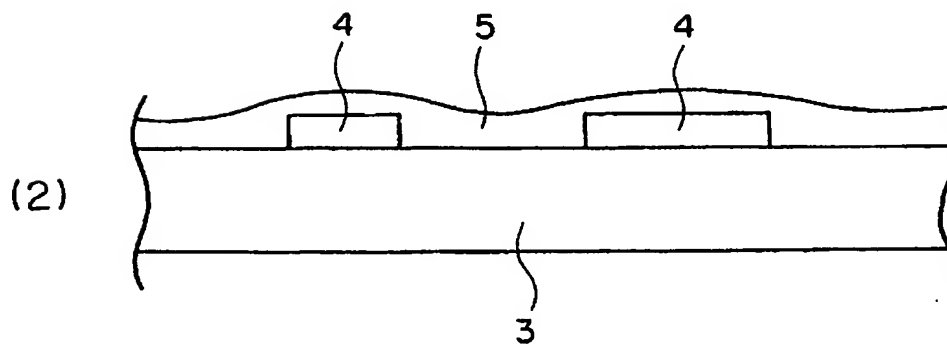
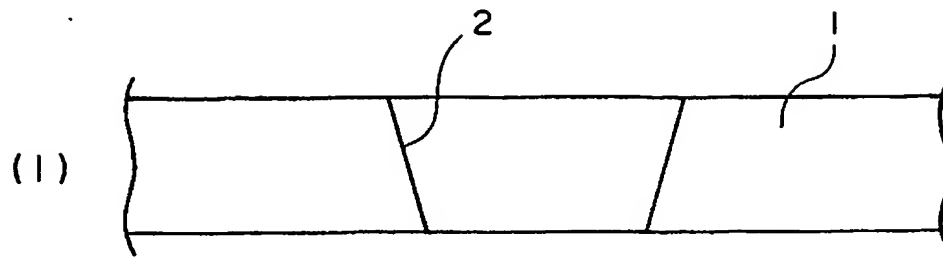
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 柱状導体をストッパとして絶縁層の厚みを均一にするとともに、樹脂の種類に左右されることなく確実に粗化处理を行うことが可能になる電子部品の製造方法および同電子部品を提供する。

【解決手段】 複数の配線パターンと、これら配線パターンの間に介在する絶縁層とを備えるとともに、前記絶縁層を貫通する層間接続部にて前記配線パターン間の電氣的接続を行う電子部品の製造方法である。前記配線パターンと柱状導体とを形成する第1の工程と、絶縁シートを上方より貼り合わせ前記柱状導体をストッパとして前記柱状導体高さまで前記絶縁シートを加圧することでシート厚みを前記柱状導体の高さに倣わせ一定厚からなる層を形成する第2の工程とを繰り返し行う。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-371672
受付番号	50201947281
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年12月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月24日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号

[000003067]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名

ティーディーケー株式会社

2. 変更年月日

2003年 6月27日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名

TDK株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.